

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-15614

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 5		G 0 2 F 1/1339	5 0 5
C 0 9 J 5/06	J G V		C 0 9 J 5/06	J G V
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-164858

(22) 出願日 平成7年(1995)6月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山田 聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

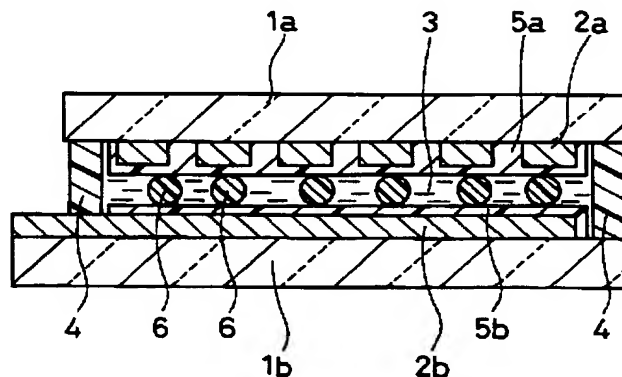
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 シール材の未硬化成分の液晶中への溶出がない高品位の液晶表示が得られ、しかも、基板（パネル）コーナー部においてもシール材が強固接着した、高品質かつ高信頼性の液晶表示素子を得る。

【構成】 2枚の電極付き透明基板1a, 1bが硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物のシール材4によって接着され、かつ、前記2枚の電極付き透明基板1a, 1b間のスペーサ材6によって空けられた間隙に液晶3が前記シール材4によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記シール材4の硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるよう、加熱硬化させる。



- 1 a, 1 b 配向処理を施した電極付き基板
- 2 a, 2 b 透明電極
- 3 液晶
- 4 シール材
- 5 a, 5 b ポリイミド配向膜
- 6 樹脂ビーズスペーサ材

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該2枚の電極付き透明基板の間に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示装置であって、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上であることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 前記樹脂組成物に含まれる前記硬化性樹脂を硬化させる硬化材が、前記硬化性樹脂のラジカル重合を開始させるラジカル重合開始剤である請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項3】 第1の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第1の電極付き透明基板の電極配設面に第2の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第1及び第2の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第1及び第2の電極付き透明基板の間に液晶を配置させる工程とを含み、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、

前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる工程であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなる請求項3に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】 前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなる請求項3に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 第1の電極付き透明基板の電極配設面の

シールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、

前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、

前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、

前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、

前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】 1対の大面积の電極付き透明基板を用

い、前記請求項3、6及び7のいずれかに記載の工程を行うことにより、前記1対の面積の電極付き透明基板に前記液晶表示素子を複数作り込み、しかる後、この液晶表示素子が複数作り込まれた1対の面積の電極付き透明基板を複数に分割することにより、前記複数の液晶表示素子を各単体ごとに分離する液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】 前記硬化性樹脂はその硬化反応がラジカル重合によって進行するものである請求項3～7のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は種々の電子機器の表示装置として用いられる液晶表示素子及びその製造方法に関し、特に、信頼性にすぐれ、かつ、高品位の表示を行うことができる液晶表示素子及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】2枚の電極付き透明基板（以下、単に基板と称す。）間に液晶を封止してなる液晶表示素子において、前記2枚の基板を接着し、かつ液晶を封止するためのシール材としては、一般に、加熱硬化型の硬化性樹脂、紫外線硬化型の硬化性樹脂、または紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂をその主成分として含む樹脂組成物が使用されている。この内、特に加熱硬化型の硬化性樹脂を主成分として含む樹脂組成物（以下、加熱硬化型シール材と呼ぶ。）が多く用いられ、加熱硬化型の硬化性樹脂としては三井東圧化学社製のストラクトボンド（商品名）が有名である。加熱硬化型シール材により基板の接着及び液晶封止を行う場合、通常、シール材を塗布した基板を恒温槽中に所定時間投入することにより、シール材の硬化、即ち、硬化性樹脂の硬化が行われている。

【0003】一方、最近では、作業効率、及び歩留まりの向上をはかるために、シール材として、紫外線硬化型の硬化性樹脂をその主成分として含む樹脂組成物（以下、紫外線硬化型シール材と呼ぶ。）、または紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂をその主成分として含む樹脂組成物（以下、紫外線硬化及び加熱硬化併用型シール材と呼ぶ。）も多く使用されるようになってきている。これら紫外線硬化型シール材、または紫外線硬化及び加熱硬化併用型シール材は、加熱硬化型シール材に比べ、硬化性樹脂の硬化を速く進行させることができるので基板を貼り合わせ後のアライメントのズレを解消できるという利点を有するとともに、シール材の直線性に優れ、シール材の配向不良も見られないといった利点を有している。そして、これら紫外線硬化型シール材、紫外線硬化及び加熱硬化併用型シール材における硬化性樹脂の硬化は液晶をシールする部分に所定時間紫外線を照射することにより行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記のように、従来の液晶表示素子の製造工程において加熱硬化型シール材の加熱硬化は、シール材が配設された基板を恒温槽中で所定時間投入することにより行われる。このため、例えば、槽内に多数の基板が投入され、槽内温度にばらつきが生ずると、硬化性樹脂の硬化反応（重合反応）が十分に進行せず、その結果、基板を各セル毎に分離する分離切断工程において、即ち、基板を各々が素子用セルとなる複数のパネルに分離切断する工程において、パネルのコーナー部でシール材の剥離が発生したり、また、セルに液晶を注入した後にシール材の未硬化成分が液晶中に溶出して、得られる液晶表示素子の表示品位が劣化してしまうといった問題点がある。

【0005】また、紫外線硬化型シール材を用いてシール作業を行う場合、紫外線硬化型シール材単独では、接着力が不足するため、通常、液晶と接する側に紫外線硬化型シール材を使用し、その周囲に加熱硬化型シール材、または紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を形成する二重シール構造を採用することが行われている。しかし、この場合は、紫外線ランプの寿命による照度の低下、基板（ガラス、プラスチックフィルム）の材質やその厚みによるシール材に到達する紫外線エネルギー量の変動、及びカラーフィルター付き基板を用いた時のカラーフィルターによる紫外線吸収等によって、シール材の十分な硬化反応（重合反応）が行われない場合があり、未硬化の樹脂成分の液晶中への溶出により、配向不良や電気特性の劣化といった、液晶表示素子の表示品位の劣化を引き起すといった問題点がある。特に、紫外線硬化樹脂がエポキシ系樹脂であるときは、紫外線硬化機構がカチオン重合であることからその硬化速度が遅く、十分な重合を得るには大きな紫外線照射エネルギーが必要で、前記問題点がより顕著にあらわれる。また、紫外線硬化機構がカチオン重合であるときは、カチオン系光開始剤（例えば日本チバガイギー株式会社製：イルガキュア261（商品名））を使用するため、液晶パネルを高温、高湿中に放置していた場合に、このカチオン系光開始剤の液晶中への溶出が起こり、液晶パネルの信頼性を著しく悪化させてしまうといった問題点を発生する。また、紫外線硬化樹脂がアクリレートやメタクリレート系樹脂であるときは、その紫外線硬化機構がラジカル重合であることから、重合速度が速く、前記の液晶表示素子の表示品位の劣化を引き起すという問題点が生じにくいといった利点、及び光開始剤の液晶への影響が少ないといった利点があるが、硬化収縮が大きい、高い反応割合が得られない等から、接着性が不足してしまうといった問題点を生じてしまう。なお、基板を貼り合わせる工程の間に液晶を滴下する工程を含む製造工程により製造される液晶表示素子の場合、その製造工程において液晶と未硬化のシール材が接触することから、短時間でシー

ル材を硬化させる必要性があり、紫外線硬化型シール材の使用が絶対条件になっている。

【0006】本発明は前記のような問題点を解消するためになされたものであり、シール材の未硬化成分の液晶中への溶出がない高品位の液晶表示が得られ、しかも、基板（パネル）コーナー部においてもシール材が強固接着した、高品質かつ高信頼性の液晶表示素子及びこれを再現性よく製造できる製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる液晶表示素子は、2枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上であることを特徴とするものである。

【0008】前記構成においては、前記樹脂組成物に含まれる前記硬化性樹脂を硬化させる硬化材が、前記硬化性樹脂のラジカル重合を開始させるラジカル重合開始剤であることが好ましい。

【0009】次に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法は、第1の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第1の電極付き透明基板の電極配設面に第2の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第1及び第2の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第1及び第2の電極付き透明基板の間隙に液晶を配置させる工程とを含み、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる工程であることを特徴とするものである。

【0010】前記構成においては、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることが好ましい。

【0011】また前記構成においては、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材

とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることが好ましい。

【0012】更に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法は、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなることを特徴とするものである。

【0013】更に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法は、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シ

ール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 50% になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80% 以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなることを特徴とするものである。

【0014】前記構成においては、1 対の大面积の電極付き透明基板を用い、前記製造方法のいずれかに記載の製造工程を行うことにより、前記 1 対の大面积の電極付き透明基板に前記液晶表示素子を複数作り込み、しかる後、この液晶表示素子が複数作り込まれた 1 対の大面积の電極付き透明基板を複数に分割することにより、前記複数の液晶表示素子を各単体ごとに分離するのが好ましい。

【0015】前記構成においては、前記硬化性樹脂はその硬化反応がラジカル重合によって進行するものであることが好ましい。

【0016】

【作用】前記した本発明の液晶表示素子においては、2 枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該 2 枚の電極付き透明基板の間に液晶が前記樹脂組成物によって封止される液晶表示素子であって、前記硬化性樹脂の硬化率が 80% 以上であることにより、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、表示品位の劣化を防止することができ、かつ、基板（パネル）コーナー部においても前記樹脂組成物が強固に接着したものとなり、装置の機械的強度を向上できる。

【0017】前記構成の好ましい例として、前記樹脂組成物に含まれる前記硬化性樹脂を硬化させる硬化材が、前記硬化性樹脂のラジカル重合を開始させるラジカル重合剤であると、硬化材の液晶への溶出がなく、表示品位の劣化を防止するうえで、より好ましいものとなる。

【0018】次に、前記した本発明の液晶表示素子の製造方法においては、第 1 の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第 1 の電極付き透明基板の電極配設面に第 2 の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第 1 及び第 2 の電極付き透明基板の間に液晶を配置させる工程とを含み、2 枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該 2 枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止される液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記硬化性樹脂をその硬化率が 80% 以上になるまで硬化させる工程にしたことにより、前記 2 枚の電極付

き透明基板が強固に接着され、これの分割時に、基板（パネル）コーナー部における前記シール用樹脂組成物の剥がれが防止されて、信頼性の高い液晶表示素子を高歩留りで製造することができる。

【0019】前記構成の好ましい例として、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 60% になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80% 以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなるものであると、前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板の接着工程において、前記硬化性樹脂が紫外線照射により高速度で硬化することにより、前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着するとともに、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分及び前記熱硬化材の溶出が防止され、しかも、前記硬化性樹脂の加熱硬化により前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板が強固に接着することとなるので、表示品質に優れ、かつ、信頼性が高い液晶表示素子を高歩留りに製造することができる。

【0020】また前記構成の好ましい例として、前記シール用樹脂組成物中の硬化材は、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものであり、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも 50% になるまで硬化させる第 1 工程と、当該第 1 工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が 80% 以上になるまで硬化させる第 2 工程とからなるものであると、前記前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板の接着工程において、前記硬化性樹脂が紫外線照射により高速度で硬化することにより、前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着するとともに、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分及び前記熱硬化材の溶出が抑制され、しかも、前記硬化性樹脂の加熱硬化により前記第 1 及び第 2 の電極付き透明基板が強固に接着することとなるので、表示品質に優れ、かつ、信頼性が高い液晶表示素子を高歩留りに製造することができる。また、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を 50% 以上にすればよいので、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を 60% 以上にする前記発明方法に比して、紫外線照射時間を短縮でき、製造時間を短縮化することができる。

【0021】更に、前記した本発明の液晶表示素子の製造方法においては、第 1 の電極付き透明基板の電極配設

面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたことにより、前記第1工程では、前記硬化性樹脂が高速度で硬化して、前記第1及び第2の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着し、しかも、この際の硬化率を少なくとも60%にしていることにより、前記硬化性樹脂中の未硬化成分及び前記熱硬化材の液晶への溶出が防止される。また、前記第2工程では、前記第1工程では硬化し得ない未硬化成分が硬化し、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上まで高められるので、前記第1及び第2の電極付き透明基板が強固に接着される。したがって、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる。

【0022】更に、前記した本発明の液晶表示素子の製造方法においては、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の間隙が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間隙に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得

る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたことにより、前記第1工程では、前記硬化性樹脂が高速度で硬化して、前記第1及び第2の電極付き透明基板が短時間でアライメントずれを生ずることなく接着し、しかも、この際の硬化率を少なくとも50%にしていることにより、前記硬化性樹脂中の未硬化成分及び前記熱硬化材の液晶への溶出が防止される。また、前記第2工程では、前記第1工程では硬化し得ない未硬化成分が硬化し、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上まで高められるので、前記第1及び第2の電極付き透明基板が強固に接着される。したがって、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分および熱硬化材の溶出が少なく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる。また、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすればよいので、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を60%以上にする前記発明方法に比して、紫外線照射時間を短縮でき、製造時間を短縮化することができる。

【0023】また前記構成の好ましい例として、1対の大面積の電極付き透明基板を用い、前記製造方法のいずれかに記載の製造工程を行うことにより、前記1対の大面積の電極付き透明基板に前記液晶表示素子を複数作り込み、しかる後、この液晶表示素子が複数作り込まれた1対の大面積の電極付き透明基板を複数に分割することにより、前記複数の液晶表示素子を各単体ごとに分離するようにすると、複数の液晶表示素子を一括して製造することができ、製造効率を向上できる。

【0024】また前記構成の好ましい例として、前記硬化性樹脂がその硬化反応がラジカル重合によって進行するものであると、前記第1工程における前記硬化性樹脂の硬化速度をより高速にでき、製造時間を短縮することができる。

【0025】

【実施例】本発明で使用される硬化性樹脂は、加熱硬化型の硬化性樹脂または紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂が使用される。加熱硬化型の硬化性樹脂としては、エポキシ系、アクリレート系、またはメタクリレート系の樹脂を使用できる。エポキシ系樹脂の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピコート（商品名）シリーズを挙げることができる。アクリレー

ト系樹脂（オリゴマー）の具体例としては、昭和高分子株式会社製のSP-1519、SP-1563（いずれも商品名）等を挙げることができる。熱硬化材としては、エポキシ系樹脂、アクリレート系樹脂、メタクリレート系樹脂のいずれに対しても、芳香族アミン系、イミダゾール系、酸無水物系、ヒドラジド系等の各種硬化材を使用できる。芳香族アミン系の硬化材の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピキュアZ、エピキュア150（いずれも商品名）等を挙げることができる。イミダゾール系の硬化材の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピキュアEMI-24（商品名）を挙げることができる。酸無水物系の硬化材の具体例としては、油化シェルエポキシ株式会社製のエピキュアYH-306（商品名）を挙げることができる。ヒドラジド系の硬化材の具体例としては、味の素株式会社製のLDH、UDH、VDH（いずれも商品名）等を挙げることができる。また、アクリレート系、メタクリレート系樹脂に関しては、有機過酸化物系の硬化材を使用することもでき、これの具体例としては、日本油脂株式会社製のパーブチルO、パーブチル355、パーブチルL、パーブチルZ、パーブチルIF（いずれも商品名）等を挙げることができる。

【0026】本発明において、2枚の電極付き透明基板を、硬化性樹脂とこれの硬化材を主成分とする樹脂組成物（シール材）を用いて、これら2枚の基板間に隙が生ずるように貼り合わせた後、液晶をこの隙間に注入配置して作製される液晶表示素子では、樹脂組成物（シール材）は、硬化性樹脂として加熱硬化型の硬化性樹脂を使用したもの、硬化性樹脂として紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂を使用したものの両者を使用できる。一方、2枚の電極付き透明基板を用い、一方の電極付き透明基板に硬化性樹脂とこれの硬化材を主成分とする樹脂組成物、すなわち、シール材の塗膜を形成し、このシール材の塗膜上に液晶を滴下した後、残り他方の基板を前記塗膜に貼り合わせ、前記硬化性樹脂の硬化を行って作製される液晶表示素子では、樹脂組成物（シール材）は、硬化性樹脂として紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂を使用したものを使用する必要がある。これは、未硬化の硬化性樹脂が液晶に長時間と接触した場合、これが液晶中に溶出するため、紫外線硬化によって、早い段階で液晶の周囲の硬化性樹脂を硬化させ、この後、加熱硬化によって硬化性樹脂を、その硬化率が2枚の電極付き透明基板が強固に接着されるレベルの硬化率、即ち、80%以上になるまで硬化させるためである。この際、紫外線硬化によって硬化性樹脂を、その硬化率が少なくとも60%になるよう硬化させれば、硬化成分の存在によって液晶中への未硬化成分の溶出を確実に防止できる。なお、この際の紫外線硬化と加熱硬化の併用型の硬化性樹脂としては、ラジカル重合によって硬化が進行するアクリレート系、またはメタクリレー

ト系の樹脂が好適に使用される。これは、エポキシ系の樹脂を使用した場合は、紫外線硬化材として、カチオン系の開始剤を使用するため、硬化を施す前の樹脂組成物（シール材）が液晶と接触した際に、樹脂組成物（シール材）中のカチオン系の開始剤が液晶中へ溶出することがあり、液晶表示素子の表示品位を悪化させる場合があるからである。前記アクリレート系、またはメタクリレート系の樹脂の具体例としては、前述した昭和高分子株式会社製のSP-1519、SP-1563（いずれも商品名）等を挙げることができ、紫外線硬化材としてはアセトフェノン系、ベンゾイン系等のラジカル重合開始剤が使用され、具体例としては、アセトフェノン系のものとして、日本チバガイギー株式会社製のイルガキュア907（商品名）を挙げることができ、ベンゾイン系のものとして、日本チバガイギー株式会社製のイルガキュア651（商品名）を挙げることができる。

【0027】以下、本発明の実施例による液晶表示素子及びその製造方法を表及び図を用いて具体的に説明する。

（具体的実施例1）図1は本発明の具体的実施例1による液晶表示素子の素子構造を示す断面図である。本実施例の液晶表示素子は配向処理を施した2枚の電極付き基板1a、1bを、散布により一定の密度で配置した樹脂ビーズスペーサー材6によりセルギャップを制御し、シール材4により前記配向処理を施した2枚の電極付き基板1a、1bを接着し、かつシール材4により液晶3を封止した構造からなっている。図中2a、2bは基板1a、1bの主面に形成された透明電極、5a、5bは基板1a、1bの主面に透明電極2a、2bを覆うように形成されたポリイミド配向膜であり、ポリイミド配向膜5a、5bはシール材4の形成領域とは重複していない。ここで、シール材4は加熱硬化型シール材、すなわち、加熱硬化型の硬化性樹脂とこれの硬化材である熱硬化材を主成分とする樹脂組成物である。

【0028】以下は、上記構造からなる液晶表示素子をシール材4における加熱硬化型の硬化性樹脂の硬化条件を種々変更して作製し、シール材4における硬化性樹脂の硬化率と液晶表示素子の素子特性の関係を調べた結果である。表1は加熱硬化型シール材の成分を示し、表2は加熱硬化型シールにおける加熱硬化型樹脂（エポキシ系樹脂：油化シェルエポキシ株式会社製、エピコート807（商品名））の硬化率と硬化条件（時間、温度）との関係を示したものである。ここでの硬化率は、硬化反応前と硬化反応後におけるエポキシ基の変化量をFTIRで測定することにより求めたもので、すなわち、硬化樹脂全体のエポキシ基に対する反応したエポキシ基の割合である。表3は液晶パネルの表示特性（外観）を示し、表4は1V・100Hzでの電流値を示し、表5、6はシール材の接着性を示している。なお、表5、6はシール材の硬化反応が終了した直後と、120℃・12

0%・2気圧で8時間のプレッシャーコッカーテストを行った後における剥離強度をそれぞれ示しており、これらは、図2、3に示す試験方法で測定されたものである。図2は剥離強度試験を行っている状態を試験機の正面側から見た図であり、図3は試験機の側面側から見た図である。これらの図において、21は圧力測定用秤、22は押圧棒、23は液晶パネル押え板、24は上側基板24aと下側基板24bとからなる測定用液晶パネル（液晶表示素子）、25は液晶パネル支持台、26は作業台、27はパルスモータである。なお、今回作製した*10

*測定用液晶パネルにおけるシール材4の線幅は1mmにしている。すなわち、作業台26上に固定された測定用液晶パネル24は、作業台26がパルスモータ27によって上昇することにより上昇し、この際、下側基板24bが押圧棒22によって押圧される。そして、下側基板24bが上側基板24aから剥がれる時の押圧力が圧力測定用秤21によって測定され、この押圧力が剥離強度となる。

【0029】

【表1】

成分名	配合量 (wt%)
油化シェルエポキシ(※)製エポコート807	35
アルキルフェノールモノグリシジルエーテル	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
味の素(※)製ヒドラジド系熱硬化材UDH	30
シリカ系フィラー材	18

【0030】

【表2】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	50%	55%	70%	75%	80%
110℃	50%	60%	80%	85%	90%
120℃	60%	70%	85%	90%	90%
130℃	60%	80%	90%	90%	90%

【0031】

【表3】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	×	×	△	△	○
110℃	×	△	○	◎	◎
120℃	△	△	○	◎	◎
130℃	△	○	◎	◎	◎

×配向不良 △シール際での閾値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

【0032】

【表4】

15

16

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.2 μ A	3.8	3.5	2.8	2.6
110℃	4.1	3.6	2.8	2.5	2.5
120℃	3.5	3.0	2.8	2.5	2.5
130℃	3.5	2.8	2.6	2.5	2.5

【0033】

【表5】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.0 kg	4.0	4.5	6.0	6.0
110℃	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0
120℃	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0
130℃	4.5	5.0	5.5	6.0	6.0

【0034】

【表6】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	2.0 kg	2.0	3.0	5.5	5.5
110℃	2.0	2.5	4.0	5.5	5.5
120℃	2.0	4.0	4.0	5.8	5.8
130℃	2.0	5.0	5.0	5.8	5.8

【0035】表4における電流値は、基板間での液晶の組成むら、配向むら等の程度に対応し、電流値が3.0 μ A未滿の時に前記むらの程度が小さく、良品であることを示す。また、表5、6において、剥離強度が硬化反応後とプレッシャーコッカーテスト後のいずれにおいても4.0 kg以上の時に良品と判断される。

【0036】表2～6の結果から分かるように、エポキシ基の反応割合が80%以上となるように硬化反応を行った時に、得られる液晶パネル（液晶表示素子）は外観評価、電流値、及び接着性等の全ての特性において問題がなく、良品となることがわかる。従って、本具体的実施例により、加熱硬化型シール材を用いる場合、加熱硬化性樹脂をその硬化率が80%以上となるよう硬化反応を行えば、表示特性が良好で、しかも機械的強度が優れた信頼性の高い液晶表示素子を作製できることが明らか

である。

【0037】（具体的実施例2）以下、本発明の具体的実施例2による紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用いた液晶表示素子、及び紫外線硬化型シール材を用いた液晶表示素子について説明する。ここでの素子の構造は、前記具体的実施例2で示したそれと同じである。表7、8は本実施例で使用した紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材の成分を示し、表9は紫外線硬化型シール材の成分を示す。表10はシール材における硬化性樹脂（昭和高分子（株）製エポキシアクリレートSP-1563（商品名））の硬化率と硬化条件（紫外線照射時間）との関係を示し、表中シール材Aは表7に示す成分のもの、シール材Bは表8に示す成分のもの、シール材Cは表9に示す成分のものである。また、ここでの硬化率は、硬化反応前と硬化反応後における炭素と炭素の二

重結合部(C=C)の変化量をFT-IRで測定することにより求めたもので、すなわち、硬化樹脂全体のC=C二重結合部に対する反応したC=C二重結合部の割合である。表11は液晶パネルの表示特性(外観)を示し、表12は1V・100Hzでの電流値を示している。紫外線硬化に使用した紫外線ランプは、日本電池製の高圧水銀ランプHGQ-2000を使用し、シール*

*材に照射される420nm以下の紫外線照度を20mwにした。

【0038】なお、ここでの素子特性評価の判断基準は、前記具体的実施例1と同じである。

【0039】

【表7】

成分名	配合量(wt%)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	60
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
袖化シェルエポキシ(株)製エビキュアZ	5
シリカ系フィラー材	15

【0040】

【表8】

成分名	配合量(wt%)
昭和高分子(株)製エポキシアクリレートSP-1563	60
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
味の素(株)製ヒドラジド系熱硬化材UDH	5
シリカ系フィラー材	15

【0041】

【表9】

19

20

成分名	配合量 (wt %)
昭和高分子(株)製エポシアクリレートSP-1563	65
ペンタエリスリトールトリアクリレート	15
γ-グリシドキシプロピルメトキシジエトキシシラン	2
日本チバガイギー(株)製イルガキュア651	3
シリカ系フィラー材	15

【0042】

【表10】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	40%	45	50	60	60
シール材B	55	60	60	65	65
シール材C	55	60	60	65	65

【0043】

【表11】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	×	×	×	○	○
シール材B	○	○	○	◎	◎
シール材C	○	○	○	◎	◎

×配向不良 △シール際の閾値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

【0044】

【表12】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	3.5 μA	3.5	3.5	2.6	2.6
シール材B	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5
シール材C	2.8	2.6	2.5	2.5	2.5

【0045】表10～12から総てのシール材A（表7）、B（表8）、C（表9）において、紫外線硬化によりその硬化率が60%以上にすれば、確実に液晶表示素子の表示特性は良好なものになることがわかる。特

に、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材であるシール材A（表7）を用いる場合は、これに含まれる熱硬化材（油化シェルエポキシ（株）製、エビキュアZ（商品名））が液状の芳香族アミンであることから、熱硬化材が液晶へ溶出しやすく、表示特性を満足できるレベルにするためには、硬化性樹脂の硬化率を60%以上にして硬化性樹脂の未硬化成分と熱硬化材が液晶への溶出するのを防止する必要があるが、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材であるシール材B（表8）を用いた場合は、これに含まれる熱硬化材（味の素（株）製、ヒドラジド系熱硬化材UDH）が固形粒子状のヒドラジド系化合物であることから、熱硬化材は液晶への溶出しにくく、この場合は、熱硬化材を含まない紫外線硬化型のシール材であるシール材Cを用いる場合と同様に、硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすれば、硬化性樹脂の未硬化成分と熱硬化材が液晶への溶出するのを防止することができ、表示特性を満足できるレベルにすることができる。従って、紫外線照射ランプの照度が同じである場*

*合、紫外線硬化と加熱硬化の併用型のシール材では、熱硬化材が固形粒子である場合の方が、熱硬化材が液状である場合に比して、短時間で紫外線硬化を行うことができ、生産性の効率の向上を図れることがわかる。表13～15は、上記3種のシール材A（表7）、B（表8）、C（表9）の各々について、前記紫外線硬化反応が飽和した後、更に種々の加熱条件にてその硬化性樹脂を加熱硬化させたときの硬化条件（加熱条件）と硬化率との関係を示している。また、表16～18は加熱硬化を行った後の接着特性を示している。ここでの硬化率は、前記と同様に、硬化反応前と硬化反応後における炭素と炭素の二重結合部（C=C）の変化量をFT-IRで測定することにより求めたものである。また、接着特性は前記具体的実施例1と同様に前記図2、3に示す剥離試験により得られた剥離強度である。

【0046】

【表13】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	75%	80%	85%	90%	90%
110℃	75%	80%	85%	90%	90%
120℃	80%	85%	85%	90%	90%
130℃	85%	85%	90%	90%	90%

【0047】

【表14】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	70%	70%	75%	80%	85%
110℃	70%	70%	75%	80%	85%
120℃	80%	85%	85%	90%	90%
130℃	85%	85%	90%	90%	90%

【0048】

【表15】

23

24

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	65%	65%	65%	65%	65%
110℃	65%	65%	65%	65%	65%
120℃	65%	65%	65%	65%	65%
130℃	65%	65%	65%	65%	65%

【0049】

【表16】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.8kg	5.0	5.5	5.8	5.8
110℃	4.8	5.0	5.5	5.8	5.8
120℃	5.3	5.5	5.8	5.8	5.8
130℃	5.5	5.5	5.8	5.8	5.8

【0050】

【表17】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	4.0kg	4.0	4.5	5.0	5.3
110℃	4.0	4.0	4.5	5.0	5.3
120℃	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0
130℃	5.0	5.5	5.8	6.0	6.0

【0051】

【表18】

温度/時間	1時間	2時間	5時間	12時間	24時間
100℃	3.5kg	3.5	3.5	4.0	4.0
110℃	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
120℃	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0
130℃	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0

【0052】これら表13～15、表16～18から、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材では、紫外線硬化後、加熱硬化によって、硬化性樹脂をその硬化率が8

0%以上になるよう硬化させることで、剥離強度が5kgf以上となるような、その後の基板をセル毎に分離切断する工程において基板剥離が生じることのない基板と

25

の十分な接着性をもたせることができる。これに対し、紫外線硬化型シール材では、加熱後もその硬化率は変化せず、接着性を高めることができない。従って、紫外線硬化型シール材のみでは、基板とシール材との接着性が不十分になってしまう。

【0053】以上の結果から、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用い、先ず、紫外線硬化によりシール材における硬化性樹脂をその硬化率が60%以上（熱硬化材が固形粒子からなるもの場合は50%以上）となるよう硬化させ、次に、加熱硬化によりシール材における硬化性樹脂をその硬化率が80%以上となるよう硬化させることにより、表示特性に優れ、しかも、シール材と基板が強固に接着した、機械的強度の高い表示素子が得られることが分かる。特に、第1段階の紫外線硬化は硬化速度が速く、これによって基板がアライメントズレを生ずることなく仮固定されるので、アライメントズレによる製品不良の発生をも防止でき、製造効率を向上させることができる。

【0054】（具体的実施例3）次に、本発明の具体的実施例3による紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用いた液晶表示素子について説明する。本具体的実施例では、一方の配向処理を施した電極付き基板の主面のシールすべき部分にシール材を塗布形成し、電極表面に液晶を滴下し、他方の配向処理を施した電極付き基板の主面にスペーサー材を一定密度で散布し、これら2つの配向処理を施した電極付き基板の主面同士を貼り合わせた後、前記シール材の硬化性樹脂を紫外線硬化させ、続いて前記シール材の硬化性樹脂を加熱硬化させることにより液晶表示素子を作製する。図を用いてより詳細に説明すると、図4に示すように、先ず一方のポリイミドからなる液性分子配向膜11aにより配向処理がなされた*

26

*電極付き基板10aの主面（液性分子配向膜11aの表面）のシールすべき部分にシール材12をスクリーン印刷により形成し、次に、電極付き基板10aの主面（液性分子配向膜11aの表面）の図示しない電極の表面に、図示しない液体吐出装置を用いて液晶13を滴下する。次に残りもう一方のポリイミドからなる液性分子配向膜11bにより配向処理がなされた電極付き基板10bの主面（液性分子配向膜11bの表面）に例えば樹脂ビーズからなるスペーサー材14を一定密度で配設する。次に、1～0.4トールの減圧下においてこれら2枚の基板の主面を対向させて貼り合わせ、この後、気圧リリース時における大気圧を利用して2枚の基板を押圧し、一定のセルギャップを形成して液晶パネルを作り、続いて紫外線照射、基板加熱をこの順に実行する。そして、この後、かかる工程を経て得られた積層基板体を複数に分割し、複数の液晶表示素子を得る。この作製方法では、液晶と未硬化のシール材が接触するので、液晶と未硬化のシール材の接触後、直ちに、シール材の硬化性樹脂を硬化させる必要があり、紫外線の照射によって速い硬化速度で硬化する紫外線硬化型の硬化性樹脂を含むシール材を用いることが絶対条件となる。

【0055】表19は前記具体的実施例2で用いた紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材A、Bを用い、前記具体的実施例2で使用した紫外線ランプを使用し、紫外線照度20mwで、照射時間を変化させて基板接着を行った際の、硬化条件（照射時間）と得られた素子の表示特性との関係を示したものである。また、表20は硬化条件（照射時間）と得られた素子の1V・100Hzでの電流値との関係を示したものである。

【0056】

【表19】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	×	×	×	○	○
シール材B	○	○	○	◎	◎

×配向不良 △シール際での閾値電圧ムラ ○特に問題無し ◎優れている

【0057】

【表20】

シール/時間	30秒	45秒	1分	3分	5分
シール材A	4.5 μ A	4.5	3.5	2.6	2.6
シール材B	3.0	2.6	2.5	2.5	2.5

【0058】前記表10とこれら表19、20の結果により、前記具体的実施例2と同様に、本具体的実施例に

おいても、紫外線硬化と加熱硬化の併用型シール材を用い、先ず、紫外線硬化によりシール材における硬化性樹

脂をその硬化率が60%以上（熱硬化材が固形粒子からなるもの場合は50%以上）となるよう硬化させ、次に、加熱硬化によりシール材における硬化性樹脂をその硬化率が80%以上となるよう硬化させることにより、表示特性に優れ、しかも、シール材と基板が強く固着した、機械的強度の高い液晶表示素子が得られることがわかる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかる液晶表示素子によれば、2枚の電極付き透明基板が硬化性樹脂を主成分とする樹脂組成物により接着され、かつ、当該2枚の電極付き透明基板の間に液晶が前記樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子であって、前記硬化性樹脂の硬化率が80%以上にしたので、優れた表示品位と信頼性を備えた液晶表示素子を得ることができる効果がある。

【0060】次に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法によれば、第1の電極付き透明基板の電極配設面におけるシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を形成した後、前記第1の電極付き透明基板の電極配設面に第2の電極付き透明基板の電極配設面を貼り合わせ、前記硬化性樹脂を硬化させることにより前記第1及び第2の電極付き透明基板を接着する工程と、前記接着された第1及び第2の電極付き透明基板の間に液晶を配置させる工程とを含み、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる工程にしたので、2枚の電極付き透明基板が強固に接着され、これの分割時に、基板（パネル）コーナー部における樹脂組成物の剥がれが防止されることとなり、その結果、信頼性の高い液晶表示素子を高歩留りで製造できる効果がある。

【0061】更に、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法によれば、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の隙間が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液

晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程を、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも60%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたので、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれのない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる効果がある。

【0062】また、本発明にかかる液晶表示素子の製造方法によれば、第1の電極付き透明基板の電極配設面のシールすべき部分に、硬化性樹脂及びこれの硬化を開始させる硬化材を含むシール用樹脂組成物を塗布形成した後、この第1の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面、及び別途用意した第2の電極付き透明基板の電極配設面における電極表面の少なくとも一方に液晶を配置し、次に、これら両基板の電極配設面を前記シール用樹脂組成物を介して、これらの間に所定の隙間が空くよう貼り合わせ、しかる後、前記シール用樹脂組成物中の前記硬化性樹脂を硬化させて、2枚の電極付き透明基板が前記シール用樹脂組成物により接着され、当該2枚の電極付き透明基板の間に前記液晶が前記シール用樹脂組成物によって封止されてなる液晶表示素子を得る液晶表示素子の製造方法であって、前記シール用樹脂組成物中の硬化材を、紫外線の照射により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる紫外線硬化材と、加熱により前記硬化性樹脂の硬化を開始させる固形粒子状の熱硬化材とを含むものとし、前記硬化性樹脂を硬化させる工程が、前記シール用樹脂組成物に紫外線を照射して前記硬化性樹脂をその硬化率が少なくとも50%になるまで硬化させる第1工程と、当該第1工程後に前記シール用樹脂組成物を加熱して前記硬化性樹脂をその硬化率が80%以上になるまで硬化させる第2工程とからなるものとしたので、液晶への硬化性樹脂の未硬化成分の溶出がなく、高品位の表示を行うことができ、しかも、基板（パネル）コーナー部での前記樹脂組成物の剥がれのない、高機械的強度を有する液晶表示素子を高歩留りで製造することができる効果がある。特に、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を50%以上にすればよいので、紫外線照射時の硬化性樹脂の硬化率を60%以上にする前記発明方法に比して、紫外線照射時間を短縮でき、製造時間を短縮できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1による液晶表示素子の素子

構造を示す断面図である。

【図 2】 液晶表示素子（液晶パネル）の基板の剥離強度試験を行っている状態を試験機の正面側から見た図である。

【図 3】 液晶表示素子（液晶パネル）の基板の剥離強度試験を行っている状態を試験機の側面側から見た図である。

【図 4】 本発明の具体的実施例 3 による液晶表示素子の製造工程における主要工程を示す断面図である。

【符号の説明】

1 a, 1 b, 1 0 a, 1 0 b 配向処理を施した電極付き基板

2 a, 2 b 透明電極

3、1 3 液晶

4, 1 2 シール材

5 a, 5 b, 1 1 a, 1 1 b ポリイミド配向膜

6, 1 4 樹脂ビーズスペーサ材

2 1 圧力測定用秤

2 2 押圧棒

2 3 液晶パネル押え板

2 4 測定用液晶パネル

2 4 a 上側基板

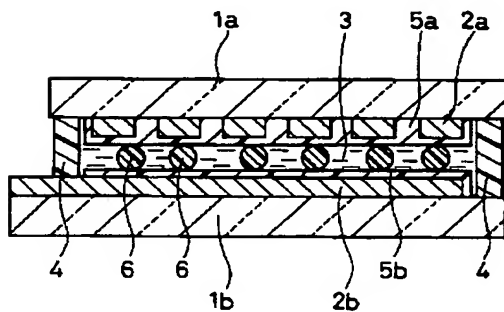
10 2 4 b 下側基板

2 5 液晶パネル支持台

2 6 作業台

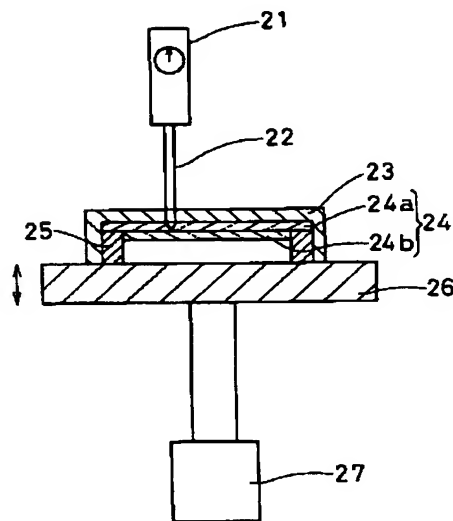
2 7 パルスモータ

【図 1】

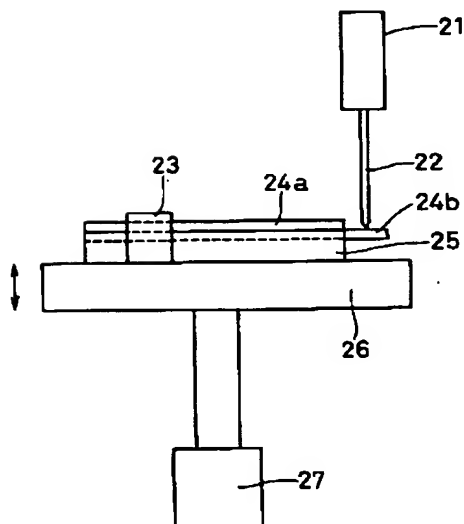


- 1 a, 1 b 配向処理を施した電極付き基板
- 2 a, 2 b 透明電極
- 3 液晶
- 4 シール材
- 5 a, 5 b ポリイミド配向膜
- 6 樹脂ビーズスペーサ材

【図 2】



【図 3】



【図 4】

